

карт з іншими інструментами мультифакторної системи аутентифікації, можна забезпечити градацію ступеню захищеності об'єкту залежно від вимог, що висуваються. Це дозволить значно заощадити кошти замість впровадження системи найвищого рівня захищеності на всіх рівнях, як особливо критичних, так і менш значних.

Література: 1. Гольд Р. Stuxnet: война 2.0 [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/105964>. – дата звернення: 24.11.2016). 2. Каменских А.Н., Бортник Д.А. Анализ рекомендаций по защите атоматизированных систем управления с целью выявления типичных уязвимостей / А.Н. Каменских, Д.А. Бортник // Вестник ПНИПУ. – 2016. – Вип.17. С.29-36.

## **ОБГРУНТУВАННЯ СТРАТЕГІЇ БЕЗПРОГРАШНИХ УМОВ ПРИ УКЛАДЕННІ ПАРІ**

Тетервак І. Р., Халанчук Л.В.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Постановка проблеми. У 1974 році Мартін Гарднер у статті «Парадокс, що виникає при не транзитивних відношеннях» познайомив читачів журналу Scientific American з грою, яку він назвав найкращим парі для простаків [1]. Ця гра була схожа з грою орел чи решка, тільки гравці замислювали слова не з однієї букви, як у грі орел чи решка, а з декількох букв. Наприклад, гравець А замислює слово ОРО та повідомляє про це гравцю В; В у свою чергу замислює якесь слово такої ж самої довжини, наприклад, ООР. Звісно, обрані слова не повинні співпадати, тому А і повідомляє про свій вибір гравцю В. Після цього гравці починають підкидати монету, записуючи результат кожного підкидання. Наприклад, після 6 підкидань з результатами: решка, орел, решка, решка, орел, решка, буде записана послідовність РОРРОР. Гра завершується у той момент, коли у записаній послідовності літер виникає слово, яке обране А або В.

Таким чином, виграє той, чиє слово з'явиться раніше. Наприклад, якщо на сьомому кидку монети випадає О, то виграє А, оскільки буде написано РОРРОО (виділено у послідовності слово, вибране гравцем А). Якщо на сьомому кидку випадає Р, то гру потрібно продовжити (оскільки в РОРРОРР немає ані ОРО, ані ООР); при цьому у випадку, коли на 8-ому, 9-ому та 10-ому кидках випадають О, О, Р, виграє В – адже буде написано РОРРОРРОР.

Якщо ви граєте в гру орел-решка, то вибір орла чи решки – справа смаку, оскільки слова О та Р рівноправні. В 1969 році засновник цієї гри Вальтер Пенней виявив нерівноправність слів [3]. Для багатьох пар слів вибір одного з них («найсильнішого») забезпечує перевагу тому гравцю, який зробив такий вибір: цей гравець виграє частіше, ніж його суперник, гра виявляється нечесною.

Таким чином виникає необхідність дослідження нетранзитивних відношень на прикладі парадокса Пенні з використанням формули Конвея, та на основі цього розробити математичну модель задачі вибору оптимальних стратегій виграшу при укладенні парі.

Мета дослідження: побудувати і обґрунтувати стратегію безпрограшних умов при укладенні парі.

Завдання дослідження:

- дослідити парадокс Пенні;
- за допомогою формули Конвея виявити, яку перевагу має другий гравець, що знає обрану першим гравцем комбінацію, при підкиданні монети для кількості символів, що дорівнює чотирьом;
- побудувати таблицю переваг для чотирьохрозрядних комбінацій;
- проаналізувати отриману таблицю переваг;
- провести експериментальні досліді для підтвердження отриманого результату.

Для досягнення мети і виконання завдань були використані такі методи дослідження:

- метод моделювання для отримання математичної задачі;
- метод аналізу і синтезу для отримання висновків роботи.

Ступінь новизни та оригінальність ідей, покладених в основу роботи полягають у тому, що вперше доведено, з використанням формули Конвея, про існування безпрограшних стратегій на етапі формування і прийняття умов парі між двома гравцями для випадку чотирьохлітерного «слова» за результатами досліджень не транзитивних відношень, що виникають в теорії ймовірностей, на прикладі гри Пенні, та проведеного аналізу можливих виграшних комбінацій для двох- і трьохлітерних «слів» в грі «орел – решка».

Основні наукові результати: розроблено і обґрунтовано стратегію безпрограшного укладання парі на етапі формування і прийняття умов парі між двома гравцями для випадку чотирьохлітерного «слова», обчислено і складено таблицю 1 переваг для комбінацій з 4 символів, проведено аналіз і порівняння отриманої таблиці із вже існуючою для меншої кількості символів.

Таблиця 1

Порівняльна оцінка можливих переваг для всіх чотирьохлітерних слів

| A<br>B | 0000 | 0001 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0000   |      | 1    | 2/3  | 2/3  | 3/7  | 5/7  | 4/7  | 4/7  | 1/15 | 3/5  | 3/5  | 3/5  | 1/3  | 3/5  | 7/15 | 1    |
| 0001   | 1    |      | 2    | 2    | 1    | 5/3  | 4/3  | 4/3  | 1/7  | 1    | 9/7  | 9/7  | 5/7  | 9/7  | 1    | 15/7 |
| 0010   | 3/2  | 1/2  |      | 1    | 3/2  | 5/2  | 1    | 1    | 5/7  | 5/7  | 9/7  | 9/7  | 5/9  | 1    | 7/9  | 5/9  |
| 0011   | 3/2  | 1/2  | 1    |      | 3/4  | 5/4  | 2    | 2    | 5/7  | 5/7  | 9/7  | 9/7  | 1    | 9/5  | 7/5  | 3    |
| 0100   | 7/3  | 1    | 2/3  | 4/3  |      | 1    | 1    | 1    | 7/5  | 7/5  | 5/9  | 1    | 7/9  | 7/9  | 7/9  | 5/3  |
| 0101   | 7/3  | 3/5  | 2/5  | 4/5  | 1    |      | 1    | 1    | 7/9  | 7/9  | 1    | 9/5  | 7/9  | 7/9  | 7/9  | 5/3  |
| 0110   | 7/4  | 3/4  | 1    | 1/2  | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 9/7  | 5/7  | 7/5  | 7/5  | 1    | 5/3  |
| 0111   | 7/4  | 3/4  | 1    | 1/2  | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 9/7  | 5/7  | 7/5  | 7/5  | 7    | 15   |
| 1000   | 15   | 7    | 7/5  | 7/5  | 5/7  | 9/7  | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1    | 1/2  | 1    | 3/4  | 7/4  |
| 1001   | 5/3  | 1    | 7/5  | 7/5  | 5/7  | 9/7  | 1    | 1    | 1    |      | 1    | 1    | 1/2  | 1    | 3/4  | 7/4  |
| 1010   | 5/3  | 7/9  | 7/9  | 7/9  | 9/5  | 1    | 7/9  | 7/9  | 1    | 1    |      | 1    | 4/5  | 2/5  | 3/5  | 7/5  |
| 1011   | 5/3  | 7/9  | 7/9  | 7/9  | 1    | 5/9  | 7/5  | 7/5  | 1    | 1    | 1    |      | 4/3  | 2/3  | 1    | 7/3  |
| 1100   | 3    | 7/5  | 9/5  | 1    | 9/7  | 9/7  | 5/7  | 5/7  | 2    | 2    | 5/4  | 3/4  |      | 1    | 1/2  | 3/2  |
| 1101   | 5/3  | 7/9  | 1    | 5/9  | 9/7  | 9/7  | 5/7  | 5/7  | 1    | 1    | 5/2  | 3/2  | 1    |      | 1/2  | 3/2  |
| 1110   | 15/7 | 1    | 9/7  | 5/7  | 9/7  | 9/7  | 1    | 1/7  | 4/3  | 4/3  | 5/3  | 1    | 2    | 2    |      | 1    |
| 1111   | 1    | 7/15 | 3/5  | 1/3  | 3/5  | 3/5  | 3/5  | 1/15 | 4/7  | 4/7  | 5/7  | 3/7  | 2/3  | 2/3  | 1    |      |

Даний висновок підтверджено результатами 73 практичних дослідів для обраної в якості виграшного варіанту чотирьохрозрядної комбінації з двох літер, які позначають можливі наслідки кидання монети в грі «орел-решка».

Встановлено, що безпрограшна стратегія для другої сторони-учасниці парі включає п'ять наступних умов:

- перша сторона не повинна знати про парадокс Пенні;
- завжди першою буде говорити свою комбінацію «слова» перша сторона;
- комбінація повинна складатися з послідовності для 4 варіантів випадіння монети, що забезпечує більшу перевагу для другої сторони (якщо відома таблиця переваг для більшої кількості варіантів, то краще взяти більшу з відомих);
- друга сторона повинна знати напам'ять всі найбільші переваги для кожної комбінації;
- для збільшення ймовірності виграшу запропонувати грати кілька разів, виражених непарним числом, а за явної переваги мати можливість закінчити достроково (остання умова про достроковість не є обов'язковою, але є логічною і стандартною для подібних ситуацій).

Практична значущість роботи має:

1. Математичний аспект прикладного характеру. Результати науково-дослідної роботи можна застосовувати для розробки математичного забезпечення експертних систем при аналізі і виборі безпрограшних стратегій виходу з критичних станів або створення найбільш сприйнятливих умов до ефективного рішення конфліктів в різних сферах; для вирішення аналогічних задач з більшим числом літер в «слові» та формулювання узагальненої математичної задачі про вибір оптимальних стратегій виграшу при укладенні парі або при розв'язанні інших суперечливих проблем на користь однієї зі сторін;

2. Методологічний аспект. Результати науково-дослідної роботи можна впроваджувати в навчальному процесі при вивченні теорії ймовірностей, на факультативних та індивідуальних заняттях з вищої математики при вивченні нетранзитивних відношень.

Список використаної літератури:

1. Мельников С. Прыжок через козла / Сергей Мельников // Наука и жизнь. – 1997. – Вып. 5. – С. 62-64.
2. Певзнер П.А. Лучшее пари для простаков / Певзнер П.А. // Квант. – 1987. – № 5. – С. 4–15.
3. Филатов О. Расчёт численностей поисковых шаблонов в парадоксе Пенни / Олег Филатов // Проблемы современной науки и образования. – 2015. – Вып. 11 (41). – С. 40-50.
4. J. M. Cargal. Chapter 35. Mixed Chains / J. M. Cargal // Discrete Mathematics for Neophytes: Number Theory, Probability, Algorithms, and Other Stuff. –1988. – Режим доступу: <http://cargalmathbooks.com/35%20Mixed%20Chains%20.pdf>
5. Daniel Felix Optimal Penney Ante Strategy via Correlation Polynomial Identities / Daniel Felix // The electronic journal of combinatorics. – 2006. – Вип. 13.
6. Walter Penney Problem 95: Penney-Ante / Walter Penney // Journal of Recreational Mathematics. –1974. – С. 321.
7. Raymond S. Nickerson Penney Ante: Counterintuitive Probabilities in Coin Tossing / Raymond S. Nickerson // The UMAP Journal. – 2007. – Вип. 4. – С. 503–532. – Режим доступу: <http://bact.mathcircles.org/files/Summer2010/PenneyAnte.pdf>

## СПЕЦИФІКА ПРОБЛЕМ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Березовський О.О.

Науковий керівник: Самчинська Я. Б., доцент

*Херсонський Державний Університет*

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ - інформування абітурієнтів, студентів вищих навчальних закладів сучасними технологіями електронної комерції.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ – інформування абітурієнтів та студентів ким вони виступають в даній системі (B2B та B2C), які перед ними виступають функції, визначення електронних грошей, яким чином повинен працювати інтернет-магазин коли ми знаходимося на ньому. Отримання інформації згідно функцій інтернет-магазину.

Електронна комерція – це сфера цифрової економіки, що включає всі фінансові та торгові транзакції, які проводяться за допомогою комп'ютерних мереж, та бізнес-процеси, пов'язані з проведенням цих транзакцій. (<https://uk.wikipedia.org>) ( Див. Рис. 1)

Комп'ютерна мережа може виступати в ролі середовища для електронної комерції. Суб'єктами цієї комерції можуть бути фізичні та юридичні особи. За допомогою цієї комерції з'являються нові ринки та нові гроші – електронні. За допомогою яких здійснюються різноманітні розрахунки.